

Da die Bildungsorte der zusätzlichen, während der Häutungen auftretenden Sensillen offenbar nicht in einem bestimmten einheitlichen Muster festgelegt sind, kam es zu einer außerordentlich großen Mannigfaltigkeit der Ausbaumuster. Im weiteren Verlauf der Evolution konnten die derartig vermehrten Borsten bei frei lebenden Larven zusätzlich zu ihrer ursprünglichen Tastfunktion noch weitere Rollen übernehmen, wie etwa die Beteiligung an der Ausgestaltung der Tracht, als in ihren Einlenkungen verkeilte und daher starr abstehende Abwehrsekrete sezernierende Drüsenhaare, als Einrichtungen zur passiven Ausbreitung durch den Wind und anderes mehr.

Bei der gelegentlich erfolgten Rückkehr von der freien zur engraubewohnenden Lebensweise konnte unter geeigneten Bedingungen wieder eine Evolution des Borstenmusters zu einem Abstände different registrierenden Tastsystem einsetzen. Verschiedentlich ist auch die Anzahl der Borsten wieder reduziert worden, so daß ein dem generellen regulären Borstenmuster ähnliches Sensillensystem entstand (so zum Beispiel in der Gattung *Leioptilus* Wallengren [Pterophoridae]). Es ist aber recht unwahrscheinlich, daß dabei ein dem ursprünglichen Hemmsystem völlig gleiches Hemmsystem entstehen konnte, so daß die beobachteten Unterschiede in den Borstenmustern der primären und sekundären Engraumbewohner auch zu erwarten sind. Sekundäre Engraumbewohner können in der Regel an der relativ höheren Anzahl zusätzlicher Borsten erkannt werden.

### Zusammenfassung

Die bisher bekannten Daten über die Larven der Thyrididae werden evolutionsbiologisch interpretiert. Demnach ist als die ursprüngliche, die plesioöke Lebensweise dieser Larven die in Blattrollen oder -wickeln anzusehen. Davon ausgehend ist bei den Thyrididae mehrfach unabhängig die apoöke endophytische Lebensweise als Bohrer erworben worden. Gegenüber dem generellen regulären Borstenmuster der Lepidoptera gehäuft vorkommende zusätzliche Borsten bei den Thyridae weisen darauf hin, daß es sich hierbei um sekundäre Engraumbewohner handelt, die also von einer freien Lebensweise an oberirdischen Pflanzenteilen zum Leben in Blattwickeln oder -rollen übergegangen sind.

Schließlich wird ganz allgemein das Verhalten des Borstenmusters der Larven der Lepidoptera in der Evolution in Abhängigkeit von der Lebensweise diskutiert. Dieses Verhalten kann zwanglos durch die Annahme erklärt werden, daß das Borstenmuster bei den primären Engraumbewohnern die Rolle eines Abstände von der Körperoberfläche different registrierenden Tastsystems spielt und daß diese Rolle beim Übergang zur freien Lebensweise verloren ging, wobei ein trend zur Borstenvermehrung auftrat. Bei der sekundären Rückkehr zur engraubewohnenden Lebensweise wurde der Zustand der primären Engraumbewohner normalerweise nicht wieder erreicht.

### Literatur

- B o s e , B. B. (1935): Life-histories of some Indian Thyrididae (Lepidoptera).- Ind. J. Agric. Sci., Delhi 5: 737-742.
- B ö r n e r , C. (1932): Lepidoptera. In: Brohmer, P. (Herausgbr.), Fauna von Deutschland. 4. Aufl. Heidelberg.
- D a l l a T o r r e , K. W. (1914): Thyrididae. In: Wagner, H. (Herausgbr.), Lepidopterorum Catalogus. Pars 20. Berlin.

- Ehrlich, P. B. (1958): The comparative morphology, phylogeny and higher classification of the Papilionidea. - Univ. Kansas Sci. Bull. 39: 305-370
- Franssen, C. J. H. (1931): Die Biologie van *Rhodoneura myrtaea*. Natuurh. Maandbl., Maastricht, 20: 117-120, 144-148, 158-161, 173-176.
- Hasenfuss, I. (1963): Eine vergleichende-morphologische Analyse der regulären Borstenmuster der Lepidopterenlarven. Studien zur Methodik der Vergleichenden Morphologie der Borstenmuster und zur phylogenetischen Deutung der Abwandlungen der regulären Borstenmuster der Lepidopterenlarven. - Z. Morph. Ökol. Tiere 52: 197-364.
- (1979): Die Präimaginalstadien von *Thyris fenestrella* Scopoli (Thyrididae, Lepidoptera). - Bonn. zool. Beitr. (im Druck).
- Heinrich, C. (1921 a): On some forest Lepidoptera with descriptions of new species, larvae and pupae. - Proc. U.S. Nat. Mus. Washington 57: 53-96.
- (1921 b): Some Lepidoptera likely to be confused with the pink bollworm. - Jour. Agric. Res. 20: 807-836.
- Mutamura, A. (1958): On the larva of *Herdonia osacesalis* Walker 1 ♂ (Thyrididae). - Trans. Lepidopt. Soc. Japan 9: 20-21.
- Müller, W. (1886): Südamerikanische Nymphalidenraupen. Versuch eines natürlichen Systems der Nymphaliden. - Zool. Jb. Syst. 1: 417-678.
- Oschce, G. (1962): Das Praeadaptationsphänomen und seine Bedeutung für die Evolution. - Zool. Anz. 169: 14-49.
- Schröder, H. (1975): Die Raupe der westafrikanischen Hesperiiide *Pyrrhocalcia iphis* (Lep.). - Ent. Z., Stuttgart, 85 (20): 229-232.
- Spuler, A. (1910): Die Schmetterlinge Europas. Bd. 2. Stuttgart.
- Tuxen, S. L. (1961): Die Variabilität einer Proturen-Art (*Acerentomon gallicum* Ion.) nebst deren postembryonaler Entwicklung. - Zool. Anz. 167: 58-69.
- Weidner, H. (1953): Thyrididae. In: Sorauer, P. (Begründer), Handbuch der Pflanzenkrankheiten 4: 289-290. Berlin, Hamburg.
- Whalley, P. E. S. (1964): Catalogue of the world genera of the Thyrididae (Lepidoptera) with type selection and synonymy. - Ann. Mag. nat. Hist. London (13) 7: 115-127.

Anschrift des Verfassers: Priv. Doz. Dr. I. Hasenfuss, Zoologisches Institut I der Universität, Universitätsstr. 19, D 8520 Erlangen.

# Populationsstudien an Tierläusen (Phthiraptera) I. *Myrsidea obovata* (Piaget, 1880) (Menoponidae: Mallophaga)

von

HEINRICH KLOCKENHOFF, GERHARD SCHIRMERS und  
MANFRED ZYSK, Bonn

## 1. Einleitung

Die taxonomische Bearbeitung der Tierläuse beruht weitgehend auf morphologischen Merkmalen, da die Biologie dieser Parasiten nur unzureichend erforscht ist. Bei der Abgrenzung von Arten und Unterarten nach morphologischen Merkmalen fehlt es aber oft an begründeten Aussagen über deren Wertigkeit. Eine Summierung statistisch signifikanter Unterschiede hat daher für die Trennung niederer Taxa nur eine gebrenzte, hypothetische Aussagekraft (vgl. Klockenhoff und Schirmers 1976); Grad und Zahl der morphologischen Unterschiede allein reichen nicht zur Beurteilung eines Taxons aus, wenn die intraspezifische Variation, vor allem die Variation der einzelnen Populationen, unberücksichtigt bleibt.

Mit einer „Population“ bezeichnet man im allgemeinen die Gesamtheit der „an einer bestimmten Lokalität lebenden Individuen, welche potentiell eine einzige, sich untereinander kreuzende Gemeinschaft bilden“ (Mayr 1975, 349; vgl. ders. 1967, 115; Wilson und Bossert 1973; Osche 1972). Die Tierläuse als permanente Parasiten haben in der Regel nur während der Zeit der Paarung und Brutpflege ihrer Wirte die Gelegenheit, von einem Wirtsindividuum zum anderen überzuwechseln. So bietet sich bei ihnen der Populationsbegriff für drei, gegebenenfalls vier Formen räumlich umgrenzter Gruppierungen an:

- a) alle Läuse einer Art auf einem Wirtsindividuum
- b) alle Läuse einer Art auf einer lokalen Wirtspopulation
- c) alle Läuse einer Art auf einer Wirtsunterart
- d) alle Läuse einer über mehrere Wirtsarten verbreiteten Art auf einer bestimmten Wirtsart.

Bei dem Vorhaben, die Mallophagenspezies *Myrsidea obovata* auf die intraspezifische Variation ihrer Merkmale zu untersuchen, standen uns Populationen von verschiedenen Wirtsindividuen (Form a), solche von lokalen Wirtspopulationen (Form b) und solche von zwei verschiedenen Wirtsarten (Form d) zum Vergleich zur Verfügung.

## 2. *Myrsidea obovata* (Piaget, 1880)

Die Federlinge der Gattung *Myrsidea* Waterston, 1815 zeichnen sich vor allem durch die Ausbildung von Stachelhügeln am Abdominalsternit II ( $\sigma$  u.  $\varphi$ ) und der Verlängerung beim Metanotum und/oder den ersten Abdominaltergiten ( $\varphi$ ) aus. Diesen Merkmalen kommt (vgl. Clay 1966 und Klockenhoff 1969) möglicherweise eine Bedeutung bei der Partnerfindung zu, und sie könnten daher als Artmerkmale besonders geeignet sein. Weitere Merkmale, die in den letzten Jahren bei der Beschreibung und Abgrenzung von Taxa dieser Gattung verwandt wurden, sind: Körpermaße, Beborstung von Gula, Pro- und Metanotum, Metasternalplatten, Femur III und Abdomen. Hinzu kommen die Form des Hypopharynxsklerits und des männlichen Genitalsklerits (vgl. Clay 1962 und 1966, Haub 1972 und 1977, Klockenhoff 1969 und 1977 und Tandan 1972).

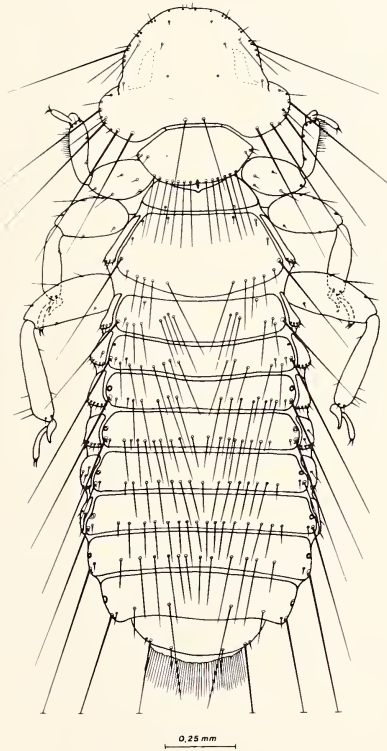


Abb. 1: *Myrsidea o. obovata*,  $\varphi$  dorsal

Die als *Menopon obovatum* von Piaget 1880 beschriebene Federlingsart (s. Abb. 1) kommt auf dem Schildkraben (*Corvus albus*) vor. Bisher sind weitere Unterarten bekannt geworden: *M. obovata nigra* (Kellogg und Paine 1911) von *Corvus albicollis*, *M. o. woltersi* Klockenhoff 1975 von *Corvus rhipidurus* und *M. o. somaliensis* Klockenhoff und Schirmers 1976 von *C. edithae*. Die Art- und Unterartbeschreibungen finden sich bei Klockenhoff (1975) und Klockenhoff und Schirmers (1976). Zur geographischen Verbreitung dieser Parasiten und ihrer Wirtsvögel s. Abb. 2.

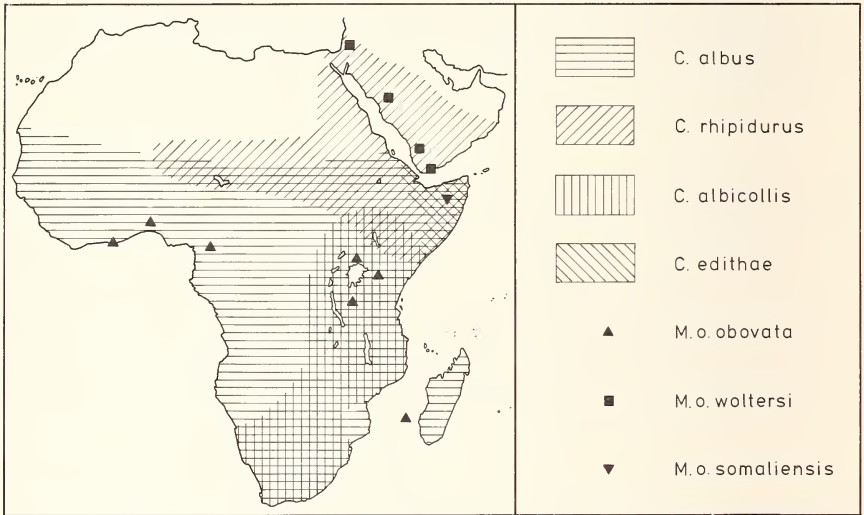


Abb. 2: Verbreitungsschema der Wirte von *Myrsidea o. obovata*, *M. o. woltersi* und *M. somaliensis*

### 3. Material

Untersucht wurden *Myrsidea o. obovata*-Exemplare von *Corvus albus*, und zwar vier Serien von vier Schildkraben einer Wirtspopulation bei Accra (Ghana), sowie *M. o. obovata*-Exemplare eines Schildkrabens aus Nairobi (Kenya). In die Untersuchung miteinbezogen wurden bereits ermittelte Meßwerte von Federlingen der Unterart *M. o. woltersi*, die von Borstenkraben (*C. rhipidurus*) gesammelt wurden (vgl. Klockenhoff 1975, 222-226).

#### 3.1. *Myrsidea o. obovata*

a) 40 ♂ und 38 ♀ von 4 *Corvus albus* aus Ghana (Stichproben G1: 10 ♂ und 10 ♀; G2: 10 ♂ und 10 ♀; G3: 10 ♂ und 8 ♀; G4: 10 ♂ und 10 ♀).

b) 40 ♂ und 40 ♀ von 1 *Corvus albus* aus Nairobi/Kenya (= Stichprobe K).

### 3.2. *Myrsidea o. woltersi*

11 ♂ und 24 ♀ von *Corvus rhipidurus* (= A).

### 4. Methode

Zur Feststellung der intraspezifischen Variation wurden zunächst die Körpermaße (s. Abb. 3) und die Beborstung der fünf *M. o. obovata*-Serien (jede von einem Wirtsindividuum) ermittelt und die Unterschiede bei den Einzelmerkmalen festgestellt. Dann wurden die Meßwerte der vier Parasiten-Stichproben (G1-G4) der Wirtspopulation aus Accra (Ghana) zusammengefaßt und mit denen der Schildraben-Federlinge aus Nairobi (Kenya) verglichen. Schließlich stellten wir die Meßwerte dieser fünf *Myrsidea*-Serien von Schildraben denen der *Myrsideen* des Borstenraben gegenüber (*M. o. obovata* : *M. o. woltersi*).

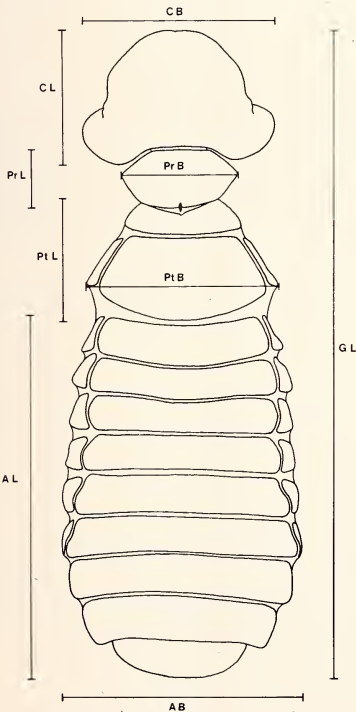


Abb. 3: Körpermaße bei *Myrsidea obovata*  
CB = Caput-Breite  
CL = Caput-Länge  
PrB = Prothorax-Breite  
PrL = Prothorax-Länge  
PtB = Pterothorax-Breite  
PtL = Pterothorax-Länge  
AB = Abdomen-Breite  
AL = Abdomen-Länge  
GL = Gesamt-Länge

Als Testmethoden dienten der T-Test und der Differenzierungsindex (Mayr 1975). Prüfungen ergaben, daß für die überwiegende Zahl der Merkmale eine Normalverteilung angenommen werden kann.

Für die Tabellen, in denen die Ergebnisse beider Testmethoden aufgeführt sind (Tab. 1), gelten folgende Symbole:

## t-Test

- :  $P > 0,05$
- ▼ :  $0,05 \geq P > 0,01$
- ▼▼ :  $0,01 \geq P > 0,001$
- ▼▼▼ :  $P \leq 0,001$

## Differenzierungsindex

- :  $D < 0,675$  (75 %)
- :  $0,675 \leq D < 1,28$  (75—89 %)
- :  $1,28 \leq D < 1,75$  (90—95 %)
- :  $D \geq 1,75$  (96 %)

Um zu erfahren, ob und wie weit die Einzelmerkmale in ihrer Variation zusammenhängen, haben wir diese miteinander korreliert. Und zwar alle Körpermaße, die Beborstung der abdominalen Tergite (I-VIII), Sternite (III-VIII + IX) und Pleurite (III-VII); die Summen der abdominal-tergale-, sternale- und -pleurale Beborstung; die Anzahl der Borsten der Gula, die des Pronotum- und Metanotum-Hinterrandes, der Metasternalplatten, der büstenförmig angeordneten Setae des Femur III und die des Abdominaltergits I (?).

Die Borstenzahlen von Gula, Pronotum- und Metanotum-Hinterrand, Metasternalplatte und Femur III und die Summen der abdominalen Beborstungen wurden untereinander und mit der Kopfbreite statistisch in Beziehung gesetzt; die Kopfbreite wurde stellvertretend als „Maß“ aller einzelnen Körperabschnitte verwandt, da die Körpermaße untereinander korrelieren und die Kopfbreite den Einflüssen der Präparation am geringsten unterliegt.

Die Signifikanzen der Korrelation und die Anzahl der Freiheitsgrade sind bei den einzelnen Tabellen angegeben.

## 5. Ergebnisse

### 5.1. Intraspezifische Variation

Die statistische Auswertung der Meßergebnisse zeigt, daß schon zwischen den einzelnen *Myrsidea*-Populationen von verschiedenen Individuen einer lokalen Schildraben-Population die Körpermaße stark variieren, wenn auch zwischen den einzelnen Populationen unterschiedlich (vgl. Tab. 1, G1:G2 bzw. G1:G3). Unterschiede in der Beborstung fehlen oder sind nur schwach signifikant.

Mehr Unterschiede und ein allgemein höheres Signifikanz-Niveau ergeben sich beim Vergleich der *Myrsidea* von geographisch weit voneinander entfernten Schildraben-Populationen (K:G1-4 und K:G). Hier sind auch schon deutliche und zum Teil hoch signifikante Differenzen (t-Test) bei der Beborstung zu erkennen.





	K : G1		K : G2		K : G3		K : G4		G : K		[K+G] : A	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
KÖRPERMASSE Caput-Länge Caput-Breite Prothorax-Länge Prothorax-Breite Pterothorax-Länge Pterothorax-Breite Abdomen-Länge Abdomen-Breite Gesamtlänge Caput-Index	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D
	-	-	•••••	•••••	-	-	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
	•	•	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
	-	-	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
	•	•	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
	•	•	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
	•	•	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
	•	•	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
	•	•	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
	•	•	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
	•	•	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
	•	•	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
BEBORSTUNG	-	-	•	•	-	-	•	•	-	-	•	•
Gula	•••••	•	•••••	•	•••••	•	•••••	•	•••••	•	•••••	•
Pronotum-Hinterrand	•••••	•	•••••	•	•••••	•	•••••	•	•••••	•	•••••	•
Metanotum-Hinterrand	•••••	•	•••••	•	•••••	•	•••••	•	•••••	•	•••••	•
Metasternalplatte	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	•	•
Femur-III	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	•	•
Abdomen-Tergit	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	VI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	VII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	VIII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abdomen-Sternit	III	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	IV	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	VI	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	VII	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	VIII	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	VIII+IX	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Abdomen-Pleurit	III	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	IV	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	VI	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	VII	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	VIII	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

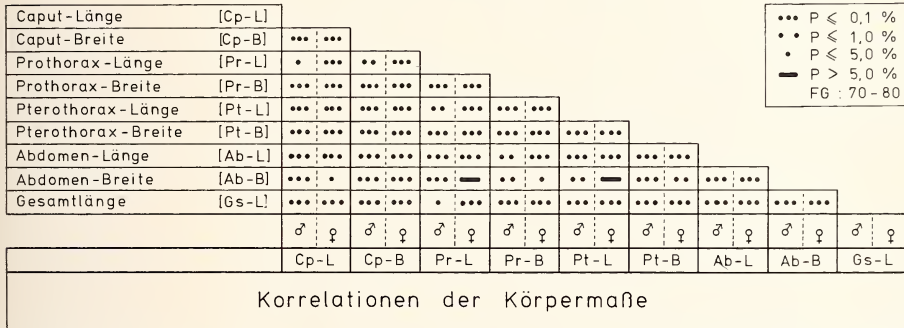
Tab. 1a u. b: Vergleich quantifizierter Merkmale bei den *Myrsidea obovata*-Populationen von *Corvus albus* aus Ghana (= G1-4), aus Nairobi/Kenya (= K) und von *Corvus thipidurus* (= A).

Eine weitere Zunahme hochsignifikanter Unterschiede sowohl bei den Körpermaßen als auch bei der Beborstung findet sich beim Vergleich der konspezifischen Myrsideen verschiedener Wirtsarten (*C. albus* u. *C. rhipidurus*). Das vorliegende Beispiel (K + G : A) zeigt, daß zum ersten Mal — bei der abdominal-pleuralen Beborstung — D-Werte erreicht werden, die über das übliche Ausmaß der Unterart-Verschiedenheit hinausgehen.

### 5.2 Merkmalkorrelationen

Es lassen sich folgende Beziehungen zwischen den Einzelmerkmalen erkennen:

Die Körpermaße variieren durchaus gleichsinnig. Eine Ausnahme bildet die Abdomen-Breite, die zu den anderen Körpermaßen oft nur schwache oder gar keine signifikanten Korrelationen aufweist; dies ist vermutlich durch eine besondere Anfälligkeit gegenüber Präparationsmethoden (z.B. Quetschung bei Totalpräparaten) zu erklären.



Tab. 2a: Korrelationen bei Körpermaßen von *Myrsidea obovata*.

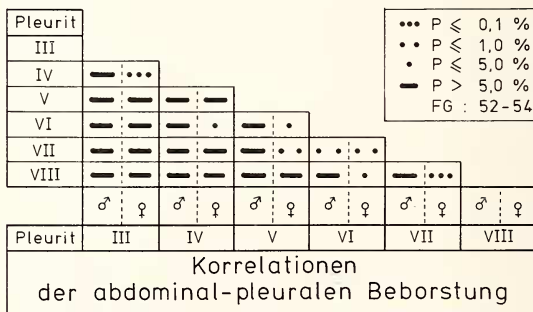
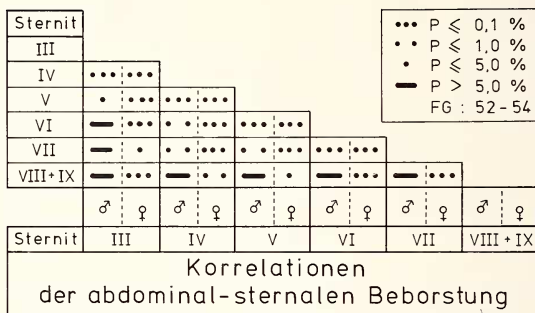
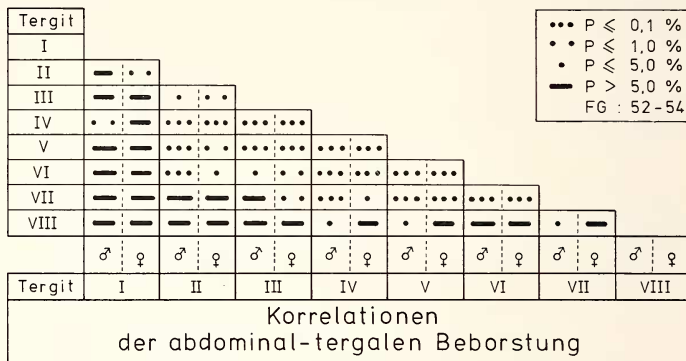
Die Beborstungen des Abdomens sind überwiegend miteinander korreliert (s. Tab. 2). Jedoch zeigten die Beborstungen des Tergits I bei ♂ und ♀ und des Tergits VIII bei ♀ keine Korrelationen zu den Beborstungen der übrigen Tergite. Während bei den ♀ die Beborstungen der Sternite III-VIII + IX gemeinsam variieren, findet sich bei den ♂ keine Korrelation der Sternite VIII + IX zu den übrigen und beim Sternit III nur eine zu den nächst folgenden IV und V. Die Pleurite zeigen — mit Ausnahme weniger, nächst benachbarter — keine Korrelationsbeziehungen.

Die Gesamtbeborstung der Abdominal-Tergite variiert parallel zu der der Sternite ( $P \leq 1,0\%$ ), die der Pleurite aber nur bei den ♂ zu der der Sternite ( $P \leq 5,0\%$ ). Zwischen pleuraler und tergaler Beborstung besteht keinerlei sichtbare Beziehung.

Die übrigen bei der Taxonbeschreibung benutzten Beborstungen (Gula, Pro- und Metanotum-Hinterrand, Metasternalplatte und Femur III) zeigen untereinander

der nur in einem Fall eine Korrelation, und zwar die Anzahl der Gula-Setae mit der Anzahl der Borsten am Hinterrand des Metanotum bei den ♀ ( $P \leq 1,0 \%$ ).

Bei den Korrelationen Körpermaße : Beborstung ergaben sich signifikante Werte nur zwischen der Kopfbreite der ♀ und der Anzahl der Borsten am Hinter-



Tab. 2b-d: Korrelationen der abdominalen Beborstung von *Myrsidea obovata*.

rand des Pronotums ( $P \leq 5,0 \%$ ) und an der Metasternalplatte ( $P \leq 5,0 \%$ ).

Die Beborstung des Abdominaltergits I der ♀ zeigt ebenfalls keine Korrelation zur Kopfbreite und den übrigen Beborstungen.

## 6. Diskussion und Schlußfolgerungen

### 6.1. Die intraspezifische Variation

Daß schon zwischen den *Myrsidea*-Populationen auf verschiedenen Individuen der Schildraben-Population von Accra signifikante Unterschiede bei den Körpermaßen auftreten, kennzeichnet unseres Erachtens diese Kleinstpopulationen als bereits gut abgegrenzte genetische Einheiten. Die permanent-parasitische Lebensweise scheint bei Mallophagen — ebenso wie bei parasitischen Milben (vgl. Wharton 1957) — schon den Genfluß zwischen Parasiten-Populationen auf verschiedenen Individuen einer lokalen Wirtspopulation (s. Einleitung; Form a) einzuschränken. Modifizierend wirkende Umweltfaktoren der Mallophagen — z.B. die Körpergröße der einzelnen Wirte oder individuell verschieden starke Abwehrmechanismen — könnten zwar auch für die hier deutlich gewordenen Unterschiede verantwortlich sein; eine genetische Isolierung erscheint uns aber vor allem im Blick auf die gelegentlich hinzutretenden Beborstungsunterschiede als die wahrscheinlichere Ursache, zumal über modifizierend wirkende Anpassungsfaktoren bei Mallophagen bisher noch nichts bekannt ist.

Wie aus der Zunahme der gesicherten Unterschiede ersichtlich, vermindert sich der Genfluß sicher noch stärker zwischen Parasiten verschiedener lokaler Wirtspopulationen (Form b) und vor allem zwischen den Mallophagen verschiedener Wirtsarten (Form d). Verbreitungsbilder von *Myrsidea*-Spezies und Subspezies auf anderen Rabenvögeln bestätigen diese Annahmen (vgl. Klockenhoff 1969, 1971 a. und b., 1972 und Klockenhoff und Schirmers 1976).

Für die taxonomische Arbeit ergeben sich aus diesen Befunden deutliche Wertunterschiede bei den verwendeten Merkmalen: Die Körpermaße, die zwischen *Myrsidea* verschiedener Vögel einer Wirtspopulation schon ebenso stark variieren wie zwischen denen von zwei (weit) voneinander entfernten Wirtspopulationen (vgl. G2:G3 und K:G4), sind zur Abgrenzung von Arten und Unterarten weit weniger geeignet als die Beborstungsmerkmale. Unterschiede in diesen Merkmalen zeigen nach Anzahl und Signifikanzniveau eine deutliche Abstufung von Populationstyp zu Populationstyp und müssen darum bei der Beurteilung von Art- und Unterart-Abgrenzungen stärker berücksichtigt werden.

### 6.2. Merkmalskorrelationen

Zu ähnlichen Folgerungen kommt man aufgrund der Korrelationsuntersuchungen: Die Körpermaße variieren nicht nur besonders stark — bereits bei den kleinsten Populationseinheiten — sondern auch parallel zueinander. Wegen ihrer offenbar durch genetische und (oder) funktionelle Koppelung bedingten statisti-

schen Korrelation dürfen die Maße der einzelnen Körperabschnitte nicht für sich, sondern nur in ihrer Gesamtheit als ein Merkmal angesehen werden.

Die Beborstungszahlen der verschiedenen Körperregionen variieren dagegen zu einem nicht geringen Teil unabhängig voneinander. Anscheinend unabhängig von allen übrigen Merkmalen ist die Beborstung des Abdominaltergits I der ♀, die sich damit als charakteristisches Merkmal bestätigt. Ähnliches gilt für die Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae des Femur III. Die Beborstung der Abdominaltergite II-VII lassen sich wegen ihrer stark ausgeprägten Korrelation nur gemeinsam als Merkmal werten, ebenso die der Abdominal-Sternite und die der — allerdings nur sehr schwach korrelierten — Pleurite; die zwischen den abdominalen Gesamtbeborstungen auftretenden Korrelationsbeziehungen mindern zudem den Wert dieser Beborstungszahlen als Einzelmerkmale. Geringere taxonomische Wertigkeiten ergeben sich auch für die Anzahl der Setae am Hinterrand des Pronotum und auf der Metasternalplatte wegen ihrer Parallelität zur Körpergröße und für die Beborstungszahlen der Gula und des Metanotum-Hinterrandes aufgrund ihrer gemeinsamen Variation.

### 6.3. Quantitative taxonomische Merkmale bei *Myrsidea*

Nach unseren Untersuchungen zur intraspezifischen Variation von *Myrsidea obovata*-Populationen erweisen sich somit folgende quantitativen Merkmale<sup>1)</sup> als geeignet zur Umgrenzung von *Myrsidea*-Arten und -Unterarten:

- die Körpermaße in ihrer Gesamtheit (von geringerem Wert als die Beborstungsmerkmale),
- die Beborstung der ersten Abdominaltergite der ♀,
- die Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III,
- die Anzahl der Borsten an der Gula und am Metanotum-Hinterrand (zusammen) und
- die abdominal-tergale, -sternale und -pleurale Beborstung (jeweils als ein Merkmal).

Wieweit diese Verallgemeinerungen für die Gattung *Myrsidea* zutreffen und welche sich vielleicht auf andere Gruppen von Tierläusen ausdehnen lassen, soll in ähnlichen Untersuchungen an anderen Phthiraptera geprüft werden.

### 7. Bemerkungen zum Populationsbegriff bei Tierläusen.

Wir haben für unsere vorliegende Untersuchung einen relativ weiten Populationsbegriff gewählt, der sich für vier verschiedene Typen von räumlich umgrenzten Gruppierungen differenzieren ließ. Dem engeren Begriff der Population

---

1) Nicht berücksichtigt bei dieser Untersuchung wurden Merkmale, die sich nur schwer morphometrisch fassen lassen, wie z.B. Formen der Körperabschnitte, Beborstungsmuster, oder Reduzierungsgrade z.B. des Hypopharynx.